

レーザーコンパス

軽 薄 短 小

五十嵐 隆*

Takashi IGARASHI*

レーザーレーダの仕事をはじめてから二昔以上になる。90cmもある集光用望遠鏡を頼み込んで作ってもらい、ルビーレーザーを光源として成層圏エアロゾルからの反射光の測定を試みた。レーザー発振の繰り返しは1分に1回から2回だったのでアラインメントに苦労したし、光電子計数法でもあまりS/Nの良いデータは得られなかった。だが、装置だけではでかく、巨大なコンデンサーバンクと冷却装置などが大きな部屋を占領しており、見学に訪れた人々は大望遠鏡とレーザー装置を見ただけで感心して帰っていった。ところが、数ジュールの出力を少しでもアップしようとするるとルビーに孔があいて実験は当分お預けの状態となり、データの整理も現在のようにコンピュータが容易に入手できる時代でなかったので、レーダ・エコーのパルスを写真に撮って、それを読み取って積算したりしていた。その後、70年代当初、大気汚染が深刻な社会問題となって、レーザーレーダの研究も社会的要請？と予算獲得の関係でレーザーで大気中の汚染ガスの検出が可能かどうかの実証に商売換えをすることになり、汚染ガスの吸収線に対応した一対の可変波長レーザー光を用いる差分吸収法の実験を始めた。可変波長のレー

ザー光源としてフラッシュランプ励起やNd:YAGレーザー励起の色素レーザーを購入したが、当時、何れの励起法でも安定で信頼出来る色素レーザーを得ることは難しかった。その後、光源の波長を可視から赤外に移し炭酸ガスレーザーを使うようになった。2m近い外国製のレーザーはまあまあ良く働いてくれたが、導波型COレーザーを含めて、安定で信頼できるレーザーにはお目に掛かれなかった。その頃、着々と実用化に進みつつあった光ファイバー通信の半導体レーザーの進歩をつくづく羨ましく思ったものである。高い信頼性の要求される海底ケーブルにも半導体レーザーが用いられるようになったのを聞くにつけ、我がレーザーレーダの光源と思えば、ただただ驚異と垂涎的であった。勿論、今では、Nd:YAGレーザーや色素レーザー、炭酸ガスレーザーもレーザーの光源として立派に働くものも作られている（特に軍用では）が、私は過去の習性からか未だにレーザーを信頼できないでいる。電波領域の無線装置はマイクロ波レーダを含めてスイッチポンで大体目的どおりに働いてくれ専門の技術者がお守りをしないですむが、レーザーでは何時の日になるのだろうか。技術革新は装置の小型化

* 電波研究所（郵政省）（〒184 東京都小金井市貫井北町4-2-1）

* Radio Research Laboratories, Ministry of Posts and Telecommunications (4-2-1, Nukiikitamachi, Koganei, Tokyo 184)

と省エネルギー化をもたらし、さらに、信頼性を高めている。現在の風潮である軽薄短小はエレクトロニクスの分野では素子を分子・原子のレベルで構成することにより、同一の機能でも装置から複合素子へと代わり、よりSimpleになり信頼性を高めていると思われる。レーザーを例にとれば、がたがたする共振器の必要もないし水もガスも送る必要がなく、複雑な機械的構成は不要となる。機械的構造の複雑さはマイクロ領域での高密度化に取って代わられている。従って、エレクトロニクスを中心とした軽薄短小は或る意味で高機能化の単純化と考えることができ、Simple is Bestの原理からすれば、軽薄短小化こそ省資源、省エネルギー、高信頼性への希望の星かも知れない。レーザーレーダの光源としてのレーザーも、一日も早く、軽薄短小化して信頼性のあるものを開発して頂きたい。

話が変わるが、レーザーレーダの研究をやっ

ていて、何時も気になるのは、ランドサット衛星などに搭載されている可視・赤外多波長掃引型センサー(MSS)のようなパッシブセンサーとの優劣である。パッシブセンサーは小型で消費電力がすくなく、技術的に完成しており、ランドサットでは1000kmに近い軌道から地球の情報を送り続けているが、レーザーレーダが衛星にのるのは遠い先の話である。勿論、レーザーレーダもMSSもそれぞれ特徴を持っているが、究極的には信頼性、寿命、ランニングコストの面からもパッシブ型が優れており、アクテブより単純なパッシブの方が軽薄短小化が可能であり、Simple is Bestの軍配を挙げざるを得ないように思われる。

レーザーレーダの研究開発も一つの曲がり角に来ている今、技術革新の助けを借り、軽薄短小化の波に乗り、一挙に実用化に向かって加速されることを願っている。